



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1061030 A

ЗСД G 01 N 27/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3436189/18-25

(22) 07.05.82

(46) 15.12.83. Бюл. № 46

(72) Ш. И. Местечкин, В. А. Любимов,
А. С. Львовский, А. С. Курочкин и В. Н. Ива-
ней

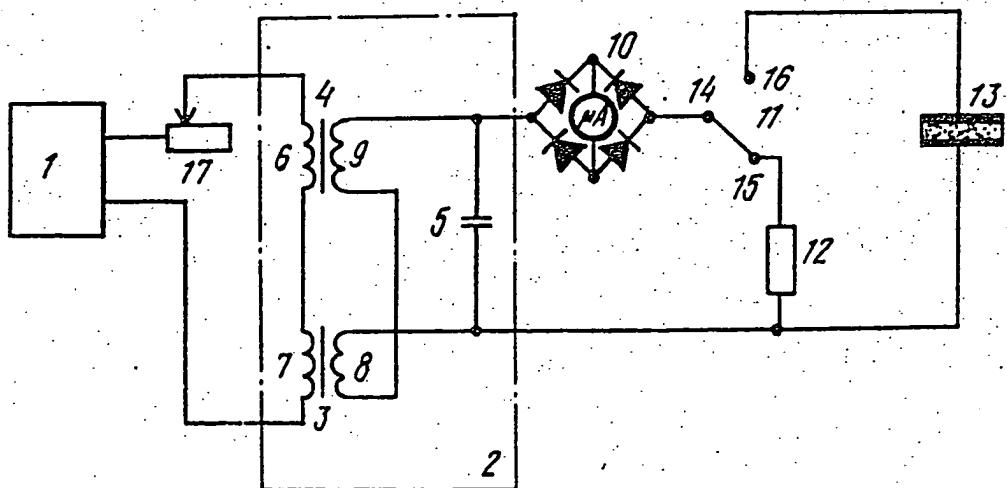
(71) Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности

(53) 543.252 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 654889,
кл. G 01 N 27/22, 1979.

2. Авторское свидетельство СССР № 457023,
кл. G 01 N 27/22, 1975 (прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
КОНЦЕНТРАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ, со-
держащее генератор напряжения, резонансную
систему с емкостным датчиком и измеритель-
ным прибором, о т л и ч а ю щ е е с я тем,
что, с целью повышения точности измерений,
генератор напряжения выполнен в виде генера-
тора звуковой частоты, а резонансная система
в виде индуктивного параметрического генера-
тора с емкостью в контуре, который соединен
с генератором звуковой частоты индуктивной
связью, а параллельно емкости параметрическо-
го контура включен емкостный датчик после-
довательно с микроамперметром.



Фиг. 1

69 SU (11) 1061030 A

Изобретение относится к физико-химическому анализу и может быть использовано для анализа состава и свойств веществ; конкретно для определения концентрации сыпучего материала.

Известно устройство для определения концентрации диэлектрической проницаемости материалов, содержащее емкостной первичный преобразователь, конструктивно совмещенный с автогенератором, выполненным по схеме с положительной обратной связью через отдельный усилитель, связанный с генератором общим резистором, перестраиваемый источник питания и частотомер [1].

Данное устройство не обеспечивает достаточную точность измерения, что обусловлено значительным влиянием на частоту стационарных колебаний автогенератора нестабильности питающего напряжения, факторов, оказывающих влияние на фазовые сдвиги в отдельных звеньях автогенератора, частично шунтирование его контура сопротивлением коллекторной цепи усилителя на транзисторе.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для определения концентрации, содержащее генератор, связанный с резонансной системой, емкостный датчик и измерительный прибор [2].

Недостатком устройства является невысокая точность, обусловленная сложностью сопоставления результатов измерений тока, проводимых на различных высоких частотах, нестабильностью частоты высокочастотного генератора, возможностью возникновения резонансной поляризации частиц исследуемого вещества при высокочастотных колебаниях в колебательных контурах.

Кроме того, данное устройство характеризуется узким диапазоном измерения, что обусловлено частотной характеристикой системы, состоящей из двух соответственно растроенных контуров.

Цель изобретения — повышение точности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для измерения концентрации различных веществ, содержащем генератор напряжения, резонансную систему с емкостным датчиком и измерительный прибор, генератор напряжения выполнен в виде генератора звуковой частоты, а резонансная система — в виде индуктивного параметрического генератора с емкостью в контуре, который соединен с генератором звуковой частоты индуктивной связью, а параллельно емкости параметрического контура включен в емкостный датчик последовательно с микроамперометром.

На фиг. 1 приведена схема устройства; на фиг. 2 — зависимость тока в параметрическом

контуре индуктивного параметрического генератора от суммарной емкости.

Повышение точности измерения возникает за счет того, что изменение емкости датчика (концентрации контролируемого компонента) в определенном диапазоне емкостей влечет за собой лишь изменение величины тока в параметрическом контуре индуктивного параметрического генератора при неменяющемся значении частоты колебаний. А это значит, что измерение значений тока, соответствующих определенным величинам концентрации контролируемого компонента, ведется на одной частоте и тем самым устраняются погрешности, возникающие при сопоставлении результатов изменения тока, присущие устройствам с системой расстроенных резонансных контуров.

Устройство для измерения концентрации контролируемого компонента сыпучей смеси состоит из генератора звуковой частоты 1, индуктивного параметрического генератора (ИПГ) 2, выполненного на трансформаторах 3 и 4, первичные обмотки 6 и 7, которого соединены между собой последовательно согласно, а вторичные 8 и 9 — последовательно встречно, и конденсаторе 5, микроамперметра 10; переключателя 11 "Измерение-проверка", резистора нагрузки 12 и емкостного датчика 13.

Устройство работает следующим образом.

При включении генератора звуковой частоты на обмотки возбуждения 6 и 7 подается синусоидальное напряжение, под действием которого в контуре обмоток 8 и 9 и конденсатора 5 возбуждаются параметрические колебания с частотой, кратной частоте генератора 1. В этом случае рабочая точка контура 8, 9, 5 находится в точке А, ток в контуре равен J_K , а замкнутые контакты 14 и 15 переключателя 11 создают цепь проверки работоспособности предлагаемого устройства, осуществляющей по отклонению стрелки микроамперметра 10, позволяющую также с помощью потенциометра 17 установить исходный режим колебаний в параметрическом контуре ИПГ при изменениях температуры и влажности. При размыкании контактов 14 и 15 и замыкании контактов 14 и 16 емкостный датчик 13 подключается параллельно конденсатору 5, однако до заполнения датчика исследуемым материалом цепь измерения концентрации остается разомкнутой и стрелка прибора 10 находится в нулевом положении. Если между электродами датчика поместить образец, то цепь измерения концентрации замкнется, и емкость параметрического контура ИПГ останется равной

$$C_K = C_0 + C_1$$

где C_0 — емкость конденсатора 5;

C_1 — емкость испытуемого образца.

При этом частота колебаний в параметрическом контуре ИПГ не изменяется, рабочая точка перемещается в точку A' , ток в контуре 8, 9, 5 увеличивается на ΔJ_1 , а стрелка микрометра показывает отклонение соответствующее 5

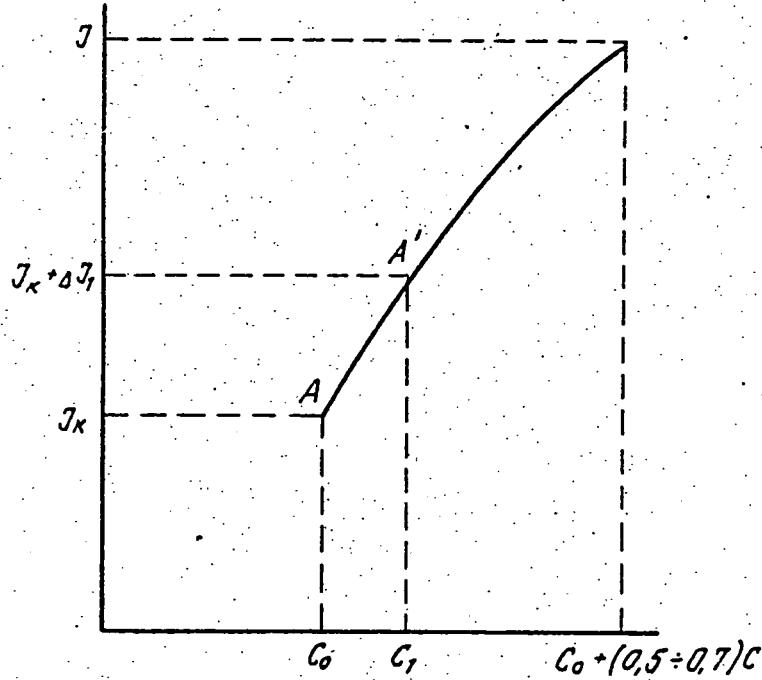
$$J = (J_k + \Delta J_1) \frac{C_1}{C_0 + C_1}$$

10

Следовательно, по этому сигналу можно определить емкость испытываемого образца, а значит и концентрацию контролируемого компонента.

Представленная на фиг. 2 зависимость величины тока в резонансном контуре ИПГ от емкости этого контура, область существования резонансных колебаний в режиме удвоения частоты показывает, что емкость испытываемого образца может составлять 0,05–0,7 емкости контура ИПГ, что обеспечивает довольно широкий диапазон измерений, производимых на одной частоте.

Устройство имеет следующие преимущества перед известными: возможность определять малые количества вещества (менее 0,05% контролируемого компонента от общей массы смеси) повышение точности определения концентрации, расширение функциональных возможностей устройства.



Фиг. 2

Составитель В. Гусева

Редактор Л. Авраменко

Техред А.Ач

Корректор О. Тигор

Заказ 10031/46

Тираж 873

Подписьное

ВНИИПП Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5